

KINERJA VENTILASI RUMAH TINGGAL BERDINDING PLASTER DI DAERAH DINGIN, WATUMALANG, WONOSOBO DENGAN METODE *FIELD RESEARCH*

Hermawan¹⁾, Sholikh Ahzan²⁾, Eko Wahyu Kurniawan³⁾, Annisa Nabila Arrizqi⁴⁾

^{1,2,3)} Program Studi Arsitektur Universitas Sains Al-Qur'an

⁴⁾ Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Yogyakarta

Email : hermawanarsit@gmail.com ¹⁾, hzanfrey7@gmail.com ²⁾, ekowahyu@gmail.com, ³⁾nabilaibil1104@gmail.com ⁴⁾

ABSTRAK

Permasalahan kenyamanan dalam bangunan akan membuat pemborosan energi dalam bangunan. Faktor kenyamanan tidak bisa terlepas dari pengaruh ventilasi yang mengatur pergerakan udara di dalam ruang. Bangunan modern seringkali dianggap tidak bisa membuat nyaman penghuninya. Bangunan modern mempunyai salah satu ciri berdinding plaster. Perbedaan iklim mikro membuat perbedaan kinerja termal rumah tinggal. Tujuan penelitian adalah mengungkap kinerja ventilasi rumah tinggal berdinding plaster di daerah dingin (pegunungan). Metode dengan menggunakan studi kasus dan pengukuran variabel termal dengan menggunakan alat pengukur termal. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa tidak semua ruang mempunyai penghawaan dan pencahayaan yang baik. Ruang tertentu telah memenuhi penghawaan dan pencahayaan yang baik sehingga aktivitas yang dilakukan di ruangan menjadi maksimal. Suhu udara ruang tamu rata-rata 25,19°C dan Dapur 27,12°C.

Kata Kunci : ventilasi, kandungan udara, penghawaan, pencahayaan

ABSTRACT

The problem of comfort in the building will create a waste of energy in the building. The comfort factor cannot be separated from the influence of ventilation which regulates the movement of air in the room. Modern buildings are often considered unable to make the occupants comfortable. Modern buildings have one of the characteristics of plaster walls. Differences in microclimate make differences in the thermal performance of residential homes. The aim of the study was to reveal the ventilation performance of plaster-walled houses in cold (mountainous) areas. Methods using case studies and measurement of thermal variables using a thermal measuring device. The results showed that not all rooms have good ventilation and lighting. Certain spaces have met good ventilation and lighting so that the activities carried out in the room are maximized.

Keywords: ventilation, air content, ventilation, lighting

1. PENDAHULUAN

Pemanasan global mempengaruhi kenyamanan termal di dalam bangunan. Pemanasan global juga bisa membuat terjadinya pemborosan energi di dalam bangunan (Alves et al., 2021). Penghawaan merupakan faktor penentu kenyamanan termal dalam bangunan. Penghawaan terkait dengan kinerja ventilasi bangunan. Ventilasi yang bisa bekerja dengan maksimal akan menciptakan kenyamanan termal pengguna bangunan. Saat ini ventilasi juga merupakan faktor penting dalam menjaga kesehatan dengan adanya pandemi covid (Piscitelli et al., 2022).

Rumah tinggal memerlukan ventilasi yang cukup agar sirkulasi udara di dalam ruang bisa memenuhi kebutuhan pengguna. Pergerakan udara di daerah tropis di luar ruangan belum menjamin bisa masuk ke dalam ruangan dengan baik. Jenis dan jumlah ventilasi akan mempengaruhi pergerakan udara dari luar ruangan ke dalam ruangan (Vidiyanti et al., 2020). Kecenderungan pergerakan udara di dalam ruang tidak terlalu banyak akibat dari peletakan ventilasi yang tidak memperhitungkan arah aliran udara (Ratnasari & Asharhani, 2021).

Selain penghawaan, pencahayaan juga diperlukan untuk memperlancar aktivitas di dalam rumah tinggal. Pencahayaan di dalam ruangan yang tidak maksimal membuat penghuni bangunan kesulitan dalam beraktivitas (Yu et al., 2020). Penerapan pencahayaan alami seringkali dilupakan oleh pemilik bangunan sehingga membuat pemborosan energi dengan pemakaian pencahayaan buatan. Perlu strategi dalam menggunakan pencahayaan buatan agar penggunaan pencahayaan buatan menjadi efektif (Baloch et al., 2018).

Sinar matahari menjadi faktor penentu keberhasilan pencahayaan atau penghawaan dalam bangunan. Berhubungan dengan arah sinar matahari, orientasi bangunan menjadi faktor penting dalam menciptakan penghawaan dan pencahayaan alami (Tyas et al., 2015). Selain itu, material bangunan juga bisa menyerap atau memantulkan panas sehingga perancangan bangunan juga perlu

memperhatikan material bangunan. Rumah tinggal vernakular dengan material kayu menjadi salah satu rumah tinggal yang diyakini bisa menciptakan kenyamanan termal penghuni (Hermawan & Fikri, 2020). Kondisi iklim mikro juga mempengaruhi kinerja kenyamanan termal bangunan sehingga terdapat perbedaan antara kinerja bangunan kayu di daerah panas dan dingin (Hermawan, 2018).

Masyarakat di daerah dingin seringkali tidak memperhatikan kenyamanan termal di dalam bangunan. Masyarakat membuat rumah tinggal didasarkan pada keinginan akan bentuk rumah tinggal yang indah. Masyarakat cenderung membuat rumah tinggal berdinding plaster. Rumah tinggal berdinding plaster yang cenderung mudah menjadi dingin sehingga akan menambah ruangan menjadi lebih dingin. Masyarakat cenderung menggunakan perapian sebagai penciptaan kenyamanan termal sehingga menjadi budaya (Hermawan, Prijotomo & Dwisusanto, 2020)

Iklim mikro yang dingin membuat masyarakat tidak selalu membuka ventilasi dengan persepsi agar angin dingin tidak masuk ke dalam ruangan. Penggunaan ventilasi pada rumah tinggal berdinding plaster perlu diungkap keberhasilannya dalam menciptakan penghawaan dan pencahayaan alami. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi ruang di dalam rumah tinggal berdinding plaster yang berhasil dalam menciptakan penghawaan dan pencahayaan yang baik.

2. METODE

Penelitian menggunakan metode gabungan yaitu metode kualitatif dengan studi kasus dan metode kuantitatif dengan pengukuran variabel di lapangan. Pengambilan studi kasus dengan obyek satu rumah tinggal dengan menganalisa secara deskripsi setiap ruangan di dalam rumah tinggal. Pengambilan data variabel termal dengan menggunakan alat termal dilakukan pada ruang di dalam rumah tinggal. Pengukuran dilakukan mulai jam 05.00-21.00 WIB sesuai waktu kegiatan di dalam rumah tinggal. Pengukuran tidak dilakukan pada semua ruang namun pada

ruang tamu, kamar tidur dan dapur. Ruang yang diukur merupakan perwakilan dengan aktivitas yang berbeda. Pengukuran menggunakan alat pengukur variabel dengan spesifikasi : *Continuous work time:300min, Battery:2000mAh polymer lithium battery, Input voltage:5.0V/1000mA, Charging temp: -10c -45c, Test object: Formaldehyde, Test range: 0-1.999mg/m3, Test tech: semiconductor sensor, Sample type: diffusion type, Concentration unit: mg/m3.*



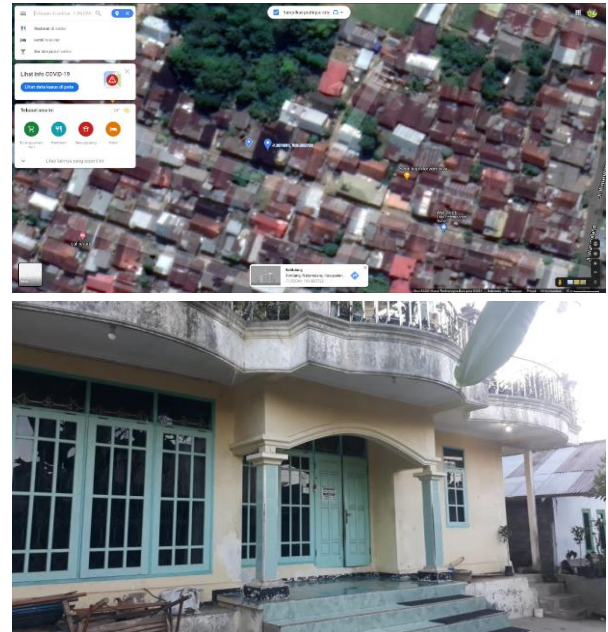
Gambar 1. Alat Pengukur Variabel

Variabel yang diukur yaitu suhu udara, suhu radiasi matahari rata-rata (suhu globe), kelembaban udara, kecepatan angin, PM 2,5, PM 1,0 dan PM 10. Semua variabel merupakan faktor yang berkaitan erat dengan fungsi ventilasi. Faktor tersebut akan mempengaruhi aliran udara di dalam ruangan sehingga mempengaruhi kinerja termal bangunan. Analisa data menggunakan deskriptif dan grafik yang memperlihatkan hasil pengukuran. Ruang yang terbaik akan disimpulkan dengan melihat trend grafik yang terjadi beserta dengan visual fisik baik terkait dengan penghawaan maupun pencahayaan di dalam bangunan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumah tinggal menghadap arah Selatan, rincian sebagai atap rumah menggunakan seng, tembok rumah menggunakan batako, lantai rumah menggunakan keramik. Batas rumah yaitu sebelah kiri rumah tinggal tetangg, sebelah kanan rumah tinggal tetangga, depan rumah merupakan jalan umum (gang)

dan belakang rumah merupakan rumah tetangga.



Gambar 2. a)Lokasi Rumah Tinggal (sumber: goole map), b)Tampak Rumah Tinggal

Ruang tamu mempunyai 5 buah jendela 2 di antaranya menyatu dengan kosen pintu semua jendela tersebut bisa di buka akan tetapi jarang sekali di buka dan posisi jendela tersebut berada di sebelah selatan ruang tamu (menghadap ke jalan umum). Ruang ini memiliki 7 buah ventilasi yang menyatu dengan jendela tersebut. Pada pagi hari terasa dingin, karena terdapat 7 ventilasi, 2 di antaranya di atas pintu. Pada siang hari terasa nyaman. Pada sore hari terasa sedikit dingin

Pada pukul 07:00 untuk pencahayaan alami di ruang tamu 1 sinar matahari sudah masuk melalui jendela dengan ukuran tinggi 220cm panjang 250cm, tapi sinar tersebut tidak mengenai semua bagian ruangan, karena sinar dari matahari terhalang oleh dinding bagian timur, sedangkan jendela pada ruang tamu 1 menghadap selatan sehingga masuknya sinar matahari agak terhalang dan kurang lebih 70% sinar yang masuk ke ruangan.

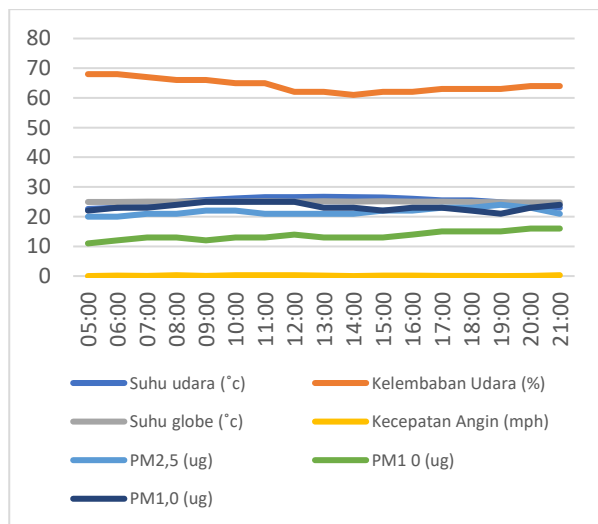
Pada pukul 12:00 tepat matahari di atas/tengah – tengah sinar matahari masuk ke ruang tamu, namun karena pecahaya yang hanya masuk dari jendela dan pintu sinar matahari tersebut terhalangi oleh balkon atas sehingga masuknya sinar matahari agak

terhalang dan kurang lebih 60% sinar masuk ke ruangan.

Pada pukul 17:00 sinar matahari mulai memudar karena menjelang malan dan sinar yang masuk ke ruangan kurang lebih 30% sinar dari hasil matahari tenggelam kemungkinan sinar akan masuk ke ruangan bisa jadi 40-50% apa bila sinar tidak terhalang rumah tetangga.



Gambar 3. Ruang Tamu



Gambar 4. Hasil Pengukuran di Ruang Tamu

Ruang keluarga terdapat 3 buah jendela dan 1 pintu tanpa daun pintu (pintu pembatas ruangan) 3 jendela tersebut bisa di buka akan tetapi jarang sekali di buka dan jendela tersebut berada di bagian selatan ruangan

menghadap ruang tamu. Ruang ini memiliki 3 ventilasi yang menyatu dengan jendela. Pada pagi hari terasa dingin, karena suhu tersebut mengikuti suhu ruang sebelahnya (ruang tamu 1) hanya di batasi tembok dan 1 pintu tanpa daun pintu. Pada siang hari terasa sedikit panas karena ruang tamu 2 terletak di bagian tengah – tengah di antara 2 ruang tamu. Pada sore hari terasa sedikit hangat.

Pada pukul 07:00 untuk pencahayaan alami di ruang tamu 2 sinar matahari sudah mulai masuk dari jendela dengan ukuran tinggi 110cm dan panjang 220cm yang terhubung ke ruang tamu satu, sinar matahari yang masuk pada ruangan kurang lebih 60%.

Pada pukul 12:00 tepat matahari di atas/tengah – tengah sinar matahari masuk ke ruangan akan tetapi tidak terlalu terang sehingga membutuhkan lampu pada ruang tamu 2 untuk menerangi ruangan, apa bila tidak memakai lampu sinar matahari yang masuk kurang lebih 45%.

Pada pukul 17:00 sinar matahari memasuki ruangan akan tetapi tidak terlalu jelas sehingga pada waktu itu lampu pada ruangan tersebut sudah di nyalakan, sinar yang masuk kurang lebih 20%.



Gambar 5. Ruang Keluarga

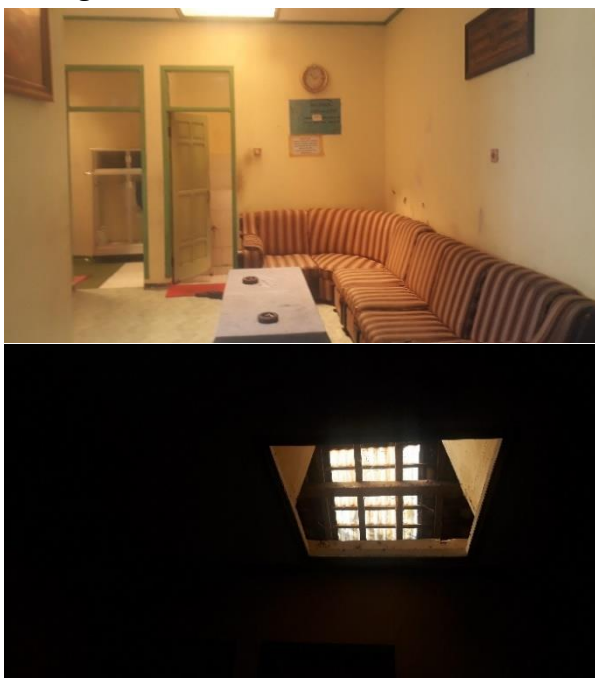
Ruang Santai tidak terdapat jendela, ruang ini memiliki ventilasi dari plafon. Pada pagi hari terasa sedikit dingin, karena terdapat 1

ventilasi plafond yang cukup besar sehingga suhu dari atas turun ke bawah. Pada siang hari sedikit panas karena kurangnya ventilasi di ruangan tersebut. Pada malam hari terasa dingin karena ruangnya agak besar kemungkinan udara dingin berkumpul di ruangan itu saja.

Pada pukul 07:00 untuk pencahayaan alami di ruang tamu 3 sinar matahari sudah mulai masuk melalui ventilasi plafond dan melalui pintu sebelah timur, pada saat itu sinar yang masuk ke ruangan kurang lebih 70%.

Pada pukul 12:00 tepat matahari di atas/tengah – tengah sinar matahari masuk ke ruangan melalui ventilasi plafond dan melalui pintu sebelah timur dan selatan (ruang tamu 2), sinar matahari yang masuk kurang lebih 60%.

Pada pukul 17:00 sinar matahari yang masuk pada ruangan melalui ventilasi plafond dan pintu sebelah sebelah barat (ruang makan) kurang lebih 40%.



Gambar 6. Ruang Santai

Dapur memiliki 2 jendela dan 2 ventilasi yang menyatu dengan jendela, jendela tersebut terletak di dinding timur dapur.

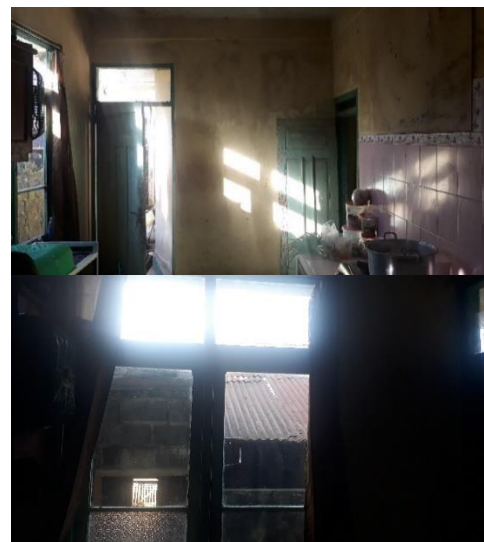
Pada pagi hari terasa sangat hangat karena sinar matahari langsung menyinari dapur sehingga hawa hangat memauki dapur melalui jendela. Pada siang hari terasa sedikit panas

karena adanya aktifitas masak memasak di dapur. Pada malam hari terasa sedikit dingin.

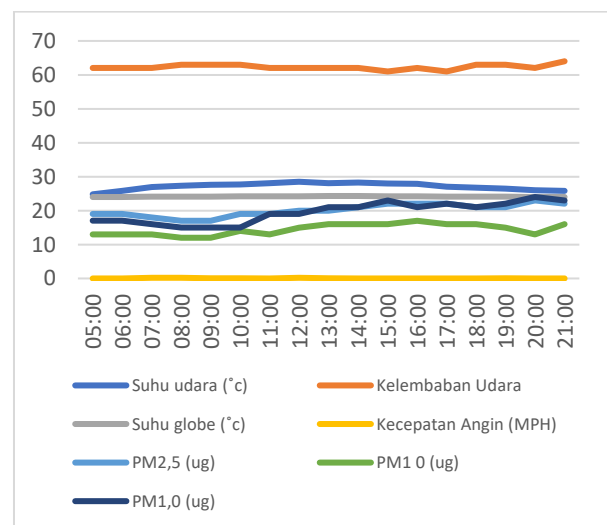
Pada pukul 07:00 untuk pencahayaan alami di dapur sinar matahari sudah mulai masuk melalui jendela dengan ukuran tinggi 160cm dan panjang 80cm yang bedara di dinding bagian timur dapur. Sinar yang masuk ke ruangan kurang lebih 80%.

Pada pukul 12:00 tepat matahari di atas/tengah – tengah sinar matahari masuk ke ruangan melalui jendela pada dinding bagian timur dan pintu dapur di bagian selatan, sinar yang masuk kurang lebih 60%.

Pada pukul 17:00 sinar matahari yang masuk pada ruangan melalui pintu sebelah selatan, sinar yang masuk kurang lebih 40%.



Gambar 7. Dapur



Gambar 8. Hasil Pengukuran di Dapur

Ruang keluarga lantai 2 memiliki 2 jendela dan 3 ventilasi yang menyatu dengan jendela dan pintu masuk. Pintu dan Jendela terletak di bagian timur dinding ruangan.

Pada pagi hari terasa sangat hangat karena sinar matahari langsung masuk ke ruangan melalui jendela dan pintu yang menghadap ke timur. Pada siang hari sedikit panas karena pada siang hari di depan ruang langsung balkon dan hawa matahari bisa langsung masuk ke ruangan. Pada malam hari sedikit dingin di karenakan hawa dingin masuk melalui pintu dan ventilasi yg langsung dari luar ke dalam ruangan.

Pada pukul 07:00 untuk pencahayaan alami di dapur sinar matahari sudah mulai masuk melalui jendela dengan ukuran tinggi 130cm dan panjang 120cm yang bedara di dinding bagian utara ruangan. Sinar masuk ke ruangan kurang lebih 80%.

Pada pukul 12:00 tepat matahari di atas/tengah – tengah sinar matahari masuk ke ruangan melalui jendela pada dinding bagian timur. Sinar masuk ke ruang kurang lebih 70%

Pada pukul 17:00 sinar matahari yang masuk pada ruangan melalui pintu dan jendela sebelah selatan, sinar yang masuk kurang lebih 40%



Gambar 9. Ruang keluarga Lantai 2

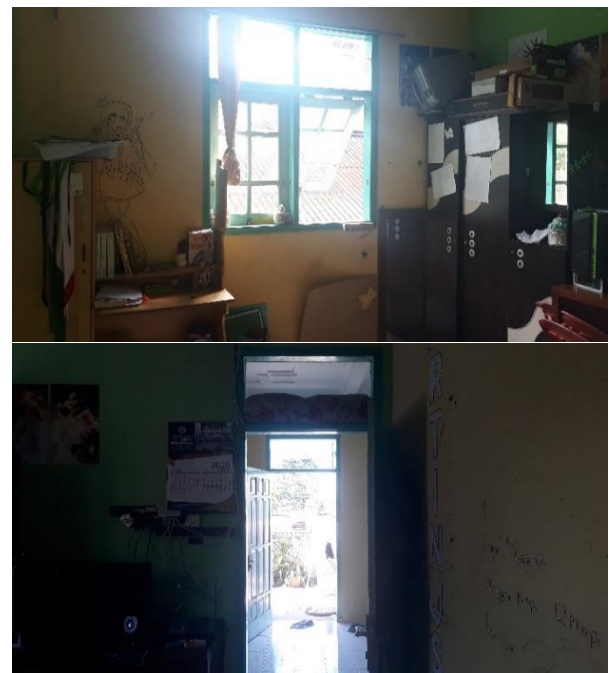
Kamar tidur memiliki 2 jendela dan 3 ventilasi yang menyatu dengan jendela dan pintu. 1 ventilasi di antaranya pada pintu terletak di dinding bagian timur dan 2 ventilasi pada jendela terletak di dinding bagian utara.

Pada pagi hari sedikit dingin karena ada 2 ventilasi dan pintu masuk yang terkadang lupa di tutup, akan tetapi terkadang sangat hangat. Pada siang hari suhu di kamar bisa naik dengan derastis di karenakan di samping kamar terdapat seng yang menimbulkan pantulan cahaya ke ruangan dan hawa dari seng tersebut panas. Pada malam hari sedikit dingin karena udara yang masuk dari ventilasi adalah udara langsung dari luar rumah.

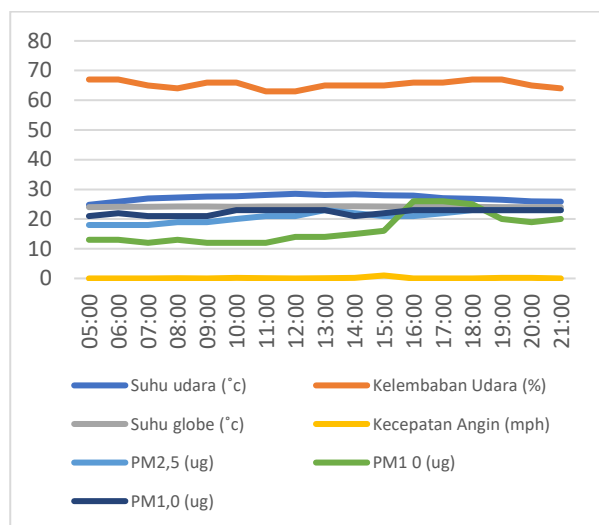
Pada pukul 07:00 untuk pencahayaan alami di dapur sinar matahari sudah mulai masuk melalui pintu dengan ukuran tinggi 250cm dan panjang 80cm yang bedara di dinding bagian timur ruangan. Sinar masuk ke ruangan kurang lebih 70%.

Pada pukul 12:00 tepat matahari di atas/tengah – tengah sinar matahari masuk ke ruangan melalui jendela bagian utara dan pintu bagian timur. Sinar masuk ke ruang kurang lebih 60%

Pada pukul 17:00 sinar matahari yang masuk pada ruangan melalui jendela sebelah utara, sinar yang masuk kurang lebih 40%



Gambar 10. Kamar Tidur



Gambar 11. Hasil Pengukuran di Kamar Tidur

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Ruangan dengan penghawaan terbaik pada rumah tinggal menurut deskripsi yang ada terlihat pada ruang tamu dan ruang keluarga lantai atas Ruang santai dan ruang keluarga lantai satu terlihat tidak memberikan penghawaan yang baik. Ruangan dengan pencahayaan terbaik terlihat pada ruang keluarga lantai dua dan dapur. Ruangan dengan pencahayaan teburuk terlihat pada ruang santai dan keluarga.

4.2. Saran

Penentuan ventilasi mempengaruhi aktivitas di dalam ruang, sehingga ventilasi perlu ditempatkan pada posisi yang tepat.

5. DAFTAR PUSTAKA

Alves, C., Gonçalves, F., & Duarte, D. (2021). The recent residential apartment buildings' thermal performance under the combined effect of the global and the local warming, *Energy and Buildings*, 238(110828).

Baloch, A. A., Shaikh, P. H., Shaikh, F., Leghari, Z. H., Mirjat, N. H., & Uqaili, M. A. (2018). Simulation tools application for artificial lighting in buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82(March), 3007–3026.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.10.035>

Hermawan, Prijotomo, J., & Dwisusanto, Y. B. (2020). The Geni tradition as the center of the shelter for Plateau Settlements. *Ecology, Environment and Conservation*, 26(1), 34–38.

Hermawan, H. (2018). Studi lapangan variabel iklim rumah vernakular pantai dan gunung dalam menciptakan kenyamanan termal adaptif. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 1(2), 96. <https://doi.org/10.17509/jaz.v1i2.12467>

Hermawan, H., & Fikri, M. (2020). Kinerja termal rumah berdinding kayu, atap genteng dan lantai tanah di tropis hangat. *Jurnal Ilmiah Arsitektur*, 10(2), 54–60.

Piscitelli, P., Miani, A., Setti, L., De Gennaro, G., Rodo, X., Artinano, B., Vara, E., Rancan, L., Arias, J., Passarini, F., Barbieri, P., Pallavicini, A., Parente, A., D'Oro, E. C., De Maio, C., Saladino, F., Borelli, M., Colicino, E., Gonçalves, L. M. G., ... Domingo, J. L. (2022). The role of outdoor and indoor air quality in the spread of SARS-CoV-2: Overview and recommendations by the research group on COVID-19 and particulate matter (RESCOP commission). *Environmental Research*, 211(February). <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113038>

Ratnasari, A., & Asharhani, I. S. (2021). Aspek Kualitas Udara, Kenyamanan Termal Dan Ventilasi Sebagai Acuan Adaptasi Hunian Pada Masa Pandemi. *Arsir*, 24. <https://doi.org/10.32502/arsir.v0i0.3646>

Tyas, W. I., NABILAH, F., PUSPITA, A., & SYAFITRI, S. I. (2015). Orientasi Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal pada Rumah Susun Leuwigajah Cimahi. *Jurnal Reka Karsa*, 3(1), 1–12.

Vidiyanti, C., Siswanto, R., & Ramadhan, F. (2020). Pengaruh Bukaun Terhadap Pencahayaan Alami Dan Penghawaan Alami Pada Masjid Al Ahdhar Bekasi. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 3(1), 20–33. <https://doi.org/10.17509/jaz.v3i1.18621>

Yu, Z., Lu, F., Zou, Y., & Yang, X. (2020). Quantifying the flexibility of lighting

systems by optimal control in commercial buildings: Insight from a case study. *Energy and Buildings*, 225, 110310. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110310>